

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/000859

International filing date: 28 January 2005 (28.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 004 494.5
Filing date: 28 January 2004 (28.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 11 April 2005 (11.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EPO - DG 1

04.04.2005

44

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 004 494.5

Anmeldetag: 28. Januar 2004.

Anmelder/Inhaber: Behr GmbH & Co KG, 70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Wärmetauscher, insbesondere Flachrohr-
Verdampfer für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage

IPC: F 28 F, F 25 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. März 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

BEHR GmbH & Co. KG
Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

5

10

**Wärmetauscher, insbesondere Flachrohr-Verdampfer für eine
Kraftfahrzeug-Klimaanlage**

15

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere einen Flachrohr-Verdampfer für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Aus der DE 198 26 881 A1 ist ein Wärmeübertrager, insbesondere ein Verdampfer, bekannt, bei dem ein Sammelkasten aus Blech vorgesehen ist, der aus einer vorbereiteten Platine geformt ist.

25

Die Platine besteht aus einer Aluminium-Legierung, aus welcher auch die Flachrohre, die Wellrippen und die Seitenteile sowie die übrigen Elemente des Wärmeübertragers bestehen. Sie wird zunächst aus einer Platte ausgestanzt, die dann so geformt wird, dass ein ebener Boden (im Wesentlichen ebener Sammelkasten-Teil) gebildet wird, an dessen Längskanten abgeboogene Teile (tunnelförmige Sammelkasten-Teile) anschließen. Die abgeboogenen Teile sind in einem Radius zu einer Zylinderfläche gebogen, von der die Längsränder derart abgekantet sind, dass sie parallel zueinander aneinander anliegen und im Wesentlichen senkrecht zu dem Boden verlaufen. Die Längsränder sind mit mehreren, über ihre Länge verteilt angeordneten Laschen versehen, die durch Aussparungen des Bodens hindurchgesteckt sind und auf der den Flachrohren zugewandten Außenseite verstemmt sind. Auf

30

35

eine relativ hohe Festigkeit aufweist, bevor ein Verlöten erfolgt. Die Platine ist lotplattiert oder mit einer Lotbeschichtung versehen.

5 In dem Boden sind jeweils Durchzüge vorgesehen, in denen die Flachrohre aufgenommen werden. Jeweils im Bereich der Längskanten des Bodens, von welchem die Teile abgebogen sind, sind die Durchzüge bis dicht an die aneinander anliegenden Längsränder herangezogen. Dadurch ergibt sich eine Tiefe für den Wärmeübertrager, die nur geringfügig größer als die
10 Summe der Tiefen der Flachrohre ist. Die Längsränder der Teile sind mit miteinander fluchtenden Aussparungen versehen, die sich in dem der Zuführ- und Abführseite abgewandten Abschnitt zwischen der Querwand und dem Ende der Sammelkammer befinden. Die Querwände werden von außen in die Kammern eingeschoben. Hierfür sind Schlitze in den Teilen oder im Boden vorgesehen.

15 Bei der Herstellung des Sammelkastens wird zunächst eine ebene Platine gefertigt, insbesondere durch Ausstanzen, in der die benötigten Laschen sowie die später diese Laschen aufnehmenden Öffnungen sowie Aussparungen eingestanzte werden. Danach werden zunächst die Längsränder der
20 Teile abgebogen. Anschließend werden die Durchzüge eingearbeitet. Wenn die Trennwände von dem Boden her in die Kammern eingefügt werden sollen, so werden bei dem Fertigen der Durchzüge im gleichen Arbeitsgang auch die durchzugartigen Schlitze für die Trennwände vorgesehen. Wenn die Trennwände von der Seite her in die Kammern eingeschoben werden sollen, so werden die dafür benötigten Schlitze bereits in die ebene Platine eingearbeitet. Nach dem Fertigen der Durchzüge wird der Sammelkasten
25 fertig gebogen. Anschließend werden die Laschen verstemmt.

30 Vor dem Verlöten des mit den Flachrohren und den Wellrippen und den Seitenteilen versehenen Wärmeübertragers werden die Stirnenden der Sammelkästen mittels eingefügter Deckel verschlossen. Die Deckel sind als Blechpressteil hergestellt, das einen entsprechend der Kontur der Stirnenden der Sammelkasten umlaufenden, geprägten Rand aufweist. Einer der Deckel weist hierbei Öffnungen zum Anschließen der Kältemittel-Zuführung
35 und -Abführung auf. Der Rand ist im Bereich der Längsränder mit einer

5 Querprägung versehen, die der Summe der Wandstärken der Längsränder angepasst ist. Auf Grund des geprägten Randes entsteht eine Stufe, die sich beim Anbringen der Deckel an die Innenwandungen der Sammelkästen anlegt und eine reibschlüssige Fügeverbindung bildet. Diese reibschlüssige Fügeverbindung wird mittels mehrerer Laschen unterstützt, die an dem geprägten Rand anschließen und um 90° abgewinkelt sind. Diese Laschen umgreifen die Sammelkästen auf der Außenseite.

10 Ein derartiger Wärmeübertrager lässt jedoch noch Wünsche offen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Wärmetauscher zur Verfügung zu stellen.

15 Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

20 Erfindungsgemäß ist ein Wärmetauscher vorgesehen, mit wenigstens einem Sammelkasten aus Blech, der in Längsrichtung wenigstens in zwei Kammern unterteilt ist und in dessen Boden die Enden von Rohren, insbesondere von Flachrohren, eingeführt sind, und der Sammelkasten einen tunnelförmigen Sammelkasten-Teil, einen im Wesentlichen ebenen Sammelkasten-Teil, der den Boden bildet, und stirnseitig jeweils Deckel aufweist, wobei mindestens ein Deckel zumindest in seinem äußeren Randbereich eben ausgebildet und formschlüssig im Sammelkasten positioniert ist. Durch die ebene Ausbildung des Deckels ermöglicht sich eine einfache Herstellung desselben mittels Stanzens aus einem Blech, sowie eine einfache Einpassung. Die Deckel nehmen weniger Raum ein, verglichen mit den herkömmlichen, tiefgezogenen Deckeln, so dass der Wärmetauscher kleiner baut. Vielmehr kann für die geschlossenen Stirnseiten des Wärmetauschers ein Blech verwendet werden, das zumindest im Wesentlichen den Trennwand-Blechen entspricht. Die formschlüssige Positionierbarkeit im Sammelkasten stellt eine optimale Ver-
30 lötung sicher.

Der Deckel ist bevorzugt von der Stirnseite her eingeführt, wobei er sammelkastenseitig an mehreren Anschlägen anliegt, die am tunnelförmigen Sammelkasten-Teil und/oder am ebenen Sammelkasten-Teil ausgebildet sind. Auf der Außenseite ist der Deckel bevorzugt mittels mehrerer umgebogener Laschen gesichert, wobei die Laschen von den Anschlägen derart beabstandet sind, dass der Deckel möglichst spielfrei dazwischen aufgenommen ist. Die Laschen können um eine parallel zur Längsachse des Sammelkastens verlaufende Achse gebogen sein. Alternativ können sie von außen nach innen umgebogen sein. Um eine sichere Verlotung zu gewährleisten, weist der Deckel eine Dicke, zumindest im sich in Anlage an den Sammelkasten befindlichen Bereich, von ca. 1 bis 2 mm, bevorzugt 1,5 mm auf. Durch die formschlüssige Positionierung vor dem Verlöten ergibt sich eine verbesserte Deckel-Dichtheit. Zudem lässt sich die Prozesssicherheit erhöhen, so dass weniger fehlerhafte Wärmetauscher produziert werden.

Die Laschen sind bevorzugt Teil des tunnelförmigen Sammelkasten-Teils und/oder des ebenen Sammelkasten-Teils, wobei sie durch ausgestanzte Schlitze in der den entsprechenden Sammelkasten-Teil bildenden Platine einstückig mit derselben ausgebildet sind.

Der Deckel weist bevorzugt im Falle einer stirnseitigen Kältemittel-Zu- und/oder -Abführung eine Öffnung auf, deren Rand nach außen gebogen ist. Die Öffnung ist bevorzugt kreisförmig ausgebildet, insbesondere als Durchzug, wobei auch eine andersartige Ausbildung, insbesondere eine ovale Ausbildung, der Öffnung möglich ist, so dass die Fläche des Deckels optimal ausgenutzt werden kann, bei maximaler Strömungsfläche.

Die Öffnung ist bevorzugt konisch ausgebildet, insbesondere mit einem Winkel des Randes zur Längsachse des Durchzugs von maximal 5°, insbesondere bevorzugt von 2° bis 3°, so dass die Selbsthemmung gewährleistet ist.

Bevorzugt ist ein Saugrohr vorgesehen, das an dem Deckel mit einer Öffnung angebracht ist, das einen Innendurchmesser aufweist, der etwa dem Außendurchmesser des die Öffnung eingrenzenden Randes entspricht, wobei das Saugrohr über den Durchzug geschoben ist. Dies ermöglicht einen

gleichbleibenden und sich in Strömungsrichtung leicht erweiternden Strömungsquerschnitt, so dass dieser größtmöglich ausgebildet und der kältemittelseitige Druckabfall möglichst gering gehalten werden kann. Dadurch kann die Verdampferleistung erhöht werden.

5

Ein Einspritzrohr, das an dem Deckel mit einer Öffnung angebracht ist, weist vorzugsweise einen Außendurchmesser auf, der etwa dem kleinsten Innendurchmesser des die Öffnung eingrenzenden Randes entspricht.

10

Zur Erleichterung des Einführens der Deckel weist der Rand des Sammelkasten-Blechs für die Deckel vorzugsweise eine Einführschräge auf, wobei diese als Fase aber auch abgerundet ausgebildet sein kann.

15

Die beiden tunnelförmigen Sammelkasten-Teile weisen bevorzugt eine im Wesentlichen halbkreisförmige Gestalt auf, welche sich positiv auf die Festigkeitseigenschaften des Sammelkastens auswirken, so dass die Materialstärke - verglichen mit herkömmlichen Sammelkästen - vorzugsweise verringert werden kann, insbesondere auf Wandstärken von ca. 0,8 mm bei einer Anbringung von Einspritz- und Saugrohr von einer der Stirnseiten her (durch zwei Deckel), oder bei längsseitiger Anbringung derselben über einen Anchlusserker im Bereich des Sammelkastens von ca. 1 mm. Durch die Verringerung der Blechstärke ergibt sich eine Material- und Gewichtsersparnis, so dass die Herstellungskosten und die späteren Betriebskosten gesenkt werden können.

20

25

Die verwendeten Flachrohre weisen bevorzugt eine Breite von 2 bis 3 mm auf, womit sie schmaler als herkömmliche Flachrohre ausgebildet sind.

30

Der Wärmetauscher ist abhängig von der Blockbreite 4- oder mehrflutig, insbesondere 6-flutig durchströmbar.

Ein derartiger Wärmetauscher wird insbesondere als Flachrohr-Verdampfer für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage verwendet.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- 5 Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Sammelkastens,
- Fig. 2 eine Detailansicht des Sammelkastens von Fig. 1,
- 10 Fig. 3 den Sammelkasten von Fig. 1 vor dem Einbau der stirnseitig
 angebrachten Deckel,
- Fig. 4 eine Detailansicht von Fig. 3,
- 15 Fig. 5 eine Detailansicht des Sammelkastens von Fig. 1, wobei der
 rechte der beiden Deckel nicht dargestellt ist,
- Fig. 6 eine Fig. 5 entsprechende Detailansicht aus einer anderen
 Perspektive,
- 20 Fig. 7 eine Seitenansicht auf die Deckel,
- Fig. 8 einen Schnitt entlang Linie A-A in Fig. 7,
- 25 Fig. 9 eine Fig. 8 entsprechende Schnittdarstellung ohne Deckel,
- Fig. 10 einen Schnitt durch beide Deckel mit montiertem Saug- und
 Einspritzrohr,
- 30 Fig. 11 einen Schnitt in Längsrichtung des Sammelkastens zur
 Darstellung einer Trennwand, und
- Fig. 12a,12b Ansichten zweier Wellrippbleche, wobei in Fig. 12a eine
 bekannt Form und in Fig. 12b eine Form für eine größere
 Flachrohrdichte dargestellt ist.

Ein Flachrohr-Verdampfer 1 (nur teilweise dargestellt) einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage weist, wie bereits zuvor unter Bezugnahme auf die DE 198 26 881 A1 beschrieben, zwei Sammelkästen 2, Flachrohre (nichtdargestellt), die zwischen den beiden Sammelkästen 2 verlaufen, und Wellrippen 3 auf, die zwischen den Flachrohren angeordnet sind. Jeder Sammelkasten 2 ist gemäß dem Ausführungsbeispiel aus einer Platine gebildet, die aus einem Blech ausgestanzt und dann so geformt ist, dass ein ebenes Sammelkasten-Teil 4 und an dessen Längskanten anschließend zwei tunnelförmige Sammelkasten-Teile 5 ausgebildet sind (siehe insbesondere Figuren 4 und 6). Die Längsränder sind mit mehreren, über deren Länge verteilt angeordneten Laschen versehen, die durch Aussparungen des ebenen Sammelkasten-Teils 4 hindurchgesteckt sind und auf der den Flachrohren zugewandten Außenseite verstemmt sind. Die Stirnenden sind mittels an späterer Stelle näher beschriebenen Deckeln 6 verschlossen.

Im ebenen Sammelkasten-Teil 4 sind eine Mehrzahl von Durchzügen 7 ausgebildet, in welche die Flachrohre geführt sind, wobei die Öffnung der Durchzüge 7 im Wesentlichen der Außenform der Flachrohre entspricht.

Die beiden tunnelförmigen Sammelkasten-Teile 5 weisen auf Grund einer relativ geringen Bautiefe eine im Wesentlichen halbkreisförmige Gestalt auf, wie beispielsweise der Darstellung von Fig. 7 entnommen werden kann. Auf Grund der verbesserten Festigkeitseigenschaften in Folge der halbkreisförmigen Gestalt der Sammelkasten-Teile 5 und/oder der kleineren Bautiefe sind Wandstärken von 0,8 bis 1 mm im Gegensatz zu den üblichen Wandstärken von 1,2 bis 1,5 mm möglich.

Im Inneren des Sammelkastens 2 sind eine oder mehrere Trennwände 8 vorgesehen, durch welche der Strömungsweg für ein Fluid wie beispielsweise das Kältemittel durch den Wärmetauscher, insbesondere dessen Flachrohre vorgebar ist. Die Trennwände 8 sind durch Schlitze 9 vorzugsweise in einem ebenen Sammelkasten-Teil 4 einführbar, wobei die Trennwände 8 jeweils zwischen zwei Öffnungen oder Durchzügen 7 für die Rohre, wie Flachrohre, angeordnet sind und der Abstand der Durchzüge 7 durch die Trennwände 8 vorzugsweise nicht verändert ist. Hierfür ist beispielsweise im

5 Sammelkasten 2 in einem Bereich ein Trennwand-Schlitz ausgestanzt oder anderweitig eingebracht, so dass unter Umständen kein Durchzug gebildet ist, und/oder in einem anderen Bereich ein Führungselement, wie eine Führungsnut, bspw. mit einer Tiefe von 0,2 bis 0,3 mm, zu einer Führung der Trennwand 8 vorgesehen (siehe Fig. 11).

10 Die aus einem Blech bestehenden Deckel 6 sind von der Stirnseite her am Sammelkasten 2 angebracht, wobei sie bis zu durch Anschlagzapfen gebildeten Anschlägen 10, die an der Platine mittels Prägen ausgebildet sind, eingeführt und mittels bei der Herstellung der Platine ausgestanzter und nach dem Positionieren des Deckels 6 umgebogener Laschen 11 verriegelt sind. Zum leichteren Einführen der Deckel 6 sind Einführschrägen an der Platine vorgesehen (siehe etwa über die Hälfte der Platinen-Dicke gehende Fase in Fig. 9). Sowohl die Laschen 11 als auch die Anschläge 10 im tunnelförmigen Sammelkasten-Teil 5 befinden sich in Längsrichtung des Sammelkastens 2 gesehen jeweils auf der gleichen Höhe. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind je Deckel 6 im ebenen Sammelkasten-Teil 4 nur ein Anschlag 10 und versetzt hierzu zwei Laschen 11 vorgesehen, jedoch ist gemäß einer nicht in der Zeichnung dargestellten Variante auch eine dem tunnelförmigen Sammelkasten-Teil 5 entsprechende Ausgestaltung möglich. Die Laschen 11 sind von den Anschlägen 10 in Längsrichtung des Sammelkastens 2 gesehen um die Dicke des den Deckel 6 bildenden Blechs voneinander beabstandet, so dass eine exakte Positionierung in Folge einer formschlüssigen Verbindung vor dem Verlöten möglich ist.

25 Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die Laschen 11 um eine Achse gebogen, die parallel zur Sammelkasten-Längsachse verläuft. Gemäß einer nicht in der Zeichnung dargestellten Variante ist auch ein Umbiegen der Laschen zum Deckel hin möglich, so dass lediglich je Lasche
30 zwei in Längsrichtung des Sammelkastens verlaufende Schlitz in der Platine vorgesehen sein müssen. Ferner kann gemäß einer weiteren nicht in der Zeichnung dargestellten Variante die Begrenzung des Einschlebens der Deckel auf durch den jeweils ersten Durchzug für die Flachrohre begrenzt sein, so dass nur noch im tunnelförmigen Sammelkasten-Teil Anschläge

vorgesehen sein müssen und die Gesamtlänge des Sammelkastens optimal ausgenutzt werden kann.

5 Die Kältemittel-Zuführung und -Ableitung erfolgt, wie Fig. 10 entnommen werden kann, über ein an je einem mit einer Öffnung 12 versehenen Deckel 6 angebrachtes Einspritzrohr 13 bzw. ein Saugrohr 14. Die Öffnungen 9 der Deckel 6 sind im entsprechenden, ausgestanzten Blechteil als Durchzüge ausgebildet, wobei die Deckel 6 in den Sammelkasten 2 derart eingebaut sind, dass die Ränder des Durchzugs jeweils nach außen ragen. Die Aus-
10 gangs-Blechstärke des Deckels 6, d.h. die Dicke des unbearbeiteten Blechs, beträgt ca. 1,5 mm, um eine sichere Lötverbindung an den Schmalseiten und eine ausreichende Materialstärke für die Durchzüge zu gewährleisten, so dass auch eine ausreichend große Verbindungsfläche und somit eine sichere Verbindung zwischen den Rohren für die Kältemittel-Zuführung und -
15 Ableitung und den Durchzügen gewährleistet werden kann. Hierbei sind auch die Deckel 6 ohne Durchzug zumindest in ihren äußeren, an der Platinen des Sammelkastens 2 anliegenden Randbereichen eben ausgebildet.

20 Der Durchzug für das Einspritzrohr 13 ist derart ausgebildet, dass das Einspritzrohr 13 in die Öffnung 12 bis auf die Höhe der Anschläge 10 eingeschoben ist. Hierfür weist der Durchzug des Deckels 6 einen leicht konischen, sich über die Länge des Durchzugs nach außen verjüngenden Innendurchmesser auf. Der Durchzug für das Saugrohr 14 weist einen sich nach außen verjüngenden Außendurchmesser auf, wobei das an seinem
25 Ende etwas aufgeweitete Saugrohr 14 von außen aufgeschoben ist. Die Schräge beträgt bei beiden Öffnungen 12 bevorzugt 2-3°, maximal jedoch 5°.

30 Vorzugsweise werden fünf-kammrige Flachrohre insbesondere mit einer Breite von ca. 2,5 mm verwendet, wobei der Stegabstand unverändert bleibt, so dass der luftseitige Druckabfall sich nicht oder nur unwesentlich erhöht, verglichen mit bekannten Verdampfern mit normaler Bautiefe. Die Durchströmung des Verdampfers kann beispielsweise 6- oder, insbesondere bei kleinen Blockbreiten, 4-flutig erfolgen.

Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

35

1. Wärmetauscher, insbesondere Flachrohr-Verdampfer (1) für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage, mit wenigstens einem Sammelkasten (2) aus Blech, der in Längsrichtung wenigstens in zwei Kammern unterteilt ist und in dessen Boden die Enden von Rohren, insbesondere von Flachrohren, eingeführt sind, und der Sammelkasten (2) einen tunnelförmigen Sammelkasten-Teil (5), einen im Wesentlichen ebenen Sammelkasten-Teil (4), der den Boden bildet, und stirnseitig jeweils Deckel (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Deckel (6) zumindest in seinem äußeren Randbereich eben ausgebildet und formschlüssig im Sammelkasten positioniert ist.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (6) von der Stirnseite her eingeführt ist und sammelkastenseitig an mehreren Anschlägen (10) anliegt, die am tunnelförmigen Sammelkasten-Teil (5) und/oder am ebenen Sammelkasten-Teil (4) ausgebildet sind.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (6) mittels umgebogener Laschen (11) verriegelt ist.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Laschen (11) Teil des tunnelförmigen Sammelkasten-Teils (5) und/oder des ebenen Sammelkasten-Teils (4) sind.
5. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (6) eine Öffnung (12) für die Kältemittel-Zuführung oder -Abführung aufweist, deren Rand insbesondere nach außen gebogen ist.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (12) als Durchzug ausgebildet ist.
- 5 7. Wärmetauscher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (12) konisch ausgebildet ist mit einem Winkel von maximal 5°, insbesondere 2° bis 3°.
- 10 8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Saugrohr (14), das an dem Deckel (6) mit einer Öffnung (12) angebracht ist, einen Innendurchmesser aufweist, der etwa dem Außendurchmesser des die Öffnung (12) eingrenzenden Randes entspricht.
- 15 9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einspritzrohr (13), das an dem Deckel (6) mit einer Öffnung (12) angebracht ist, einen Außendurchmesser aufweist, der etwa dem kleinsten Innendurchmesser des die Öffnung eingrenzenden Randes entspricht.
- 20 10. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand des Sammelkasten-Blechs für die Deckel (6) eine Einführschräge aufweist.
- 25 11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden tunnelförmigen Sammelkasten-Teile (5) eine im Wesentlichen halbkreisförmige Gestalt aufweisen.
- 30 12. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellrippe (3) eine Höhe von 4 bis 5 mm bei einer Rippendichte von 60 bis 80 Rippen, bevorzugt 70 Rippen, je 100 mm aufweist.

13. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellrippe (3) einen Winkel von $30^\circ \pm 10^\circ$ zwischen zwei Rippenabschnitten aufweist.
- 5 14. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flachrohre eine Breite von ca. 1,5 bis 3 mm aufweisen.
- 10 15. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Trennwände (8) im Wärmetauscher derart angeordnet sind, dass der Wärmetauscher 4- oder mehrflutig durchströmt wird.
- 15 16. Kraftfahrzeug-Klimaanlage gekennzeichnet durch einen Verdampfer nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

5

Zusammenfassung

10

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere Flachrohr-Verdampfer für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage, mit wenigstens einem Sammelkasten aus Blech, der in Längsrichtung wenigstens in zwei Kammern unterteilt ist und in dessen Boden die Enden von Rohren, insbesondere von Flachrohren, eingeführt sind, und der Sammelkasten einen tunnelförmigen Sammelkasten-Teil, einen im Wesentlichen ebenen Sammelkasten-Teil, der den Boden bildet, und stirnseitig jeweils Deckel aufweist, wobei mindestens ein Deckel zumindest in seinem äußeren Randbereich eben ausgebildet und formschlüssig im Sammelkasten positioniert ist.

15

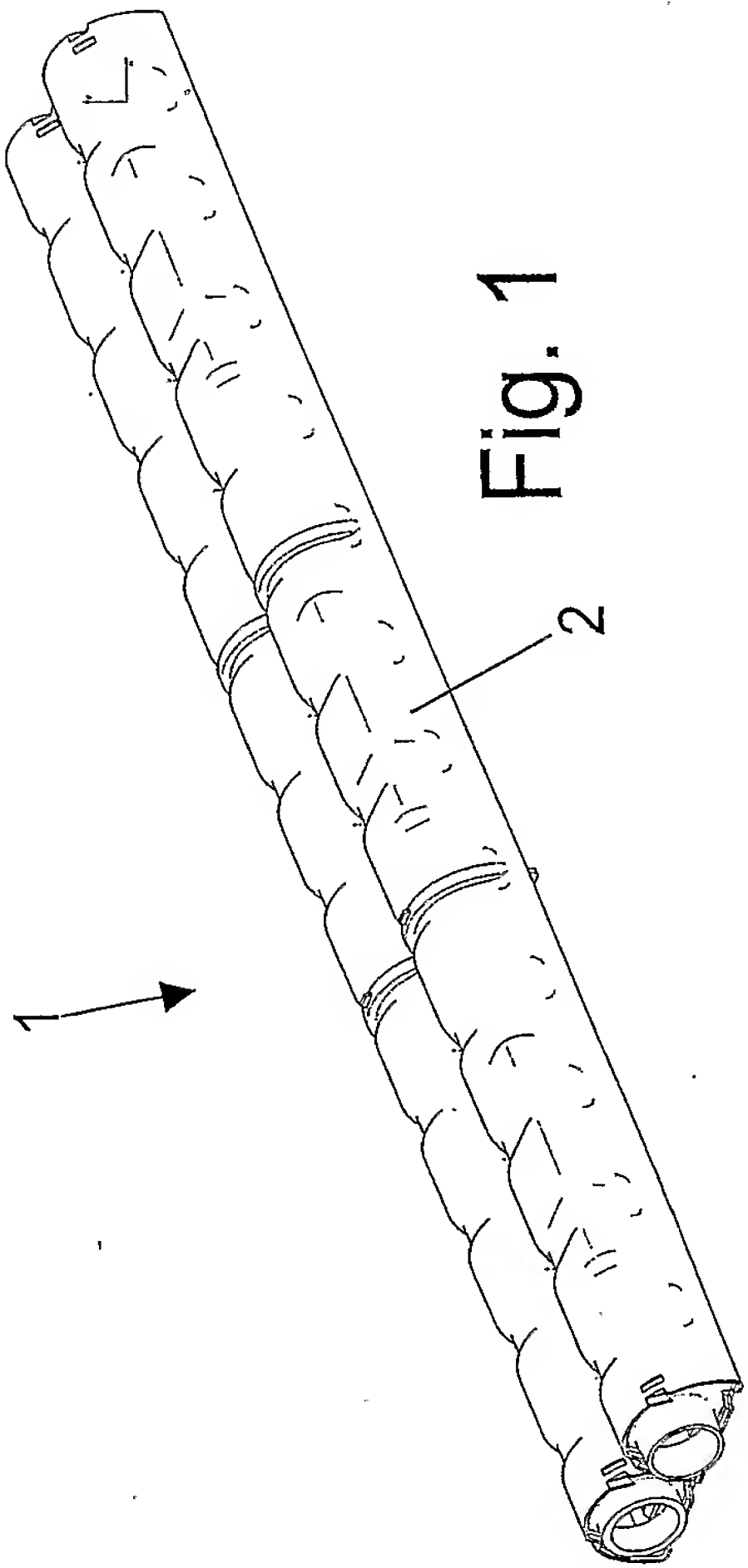


Fig. 1

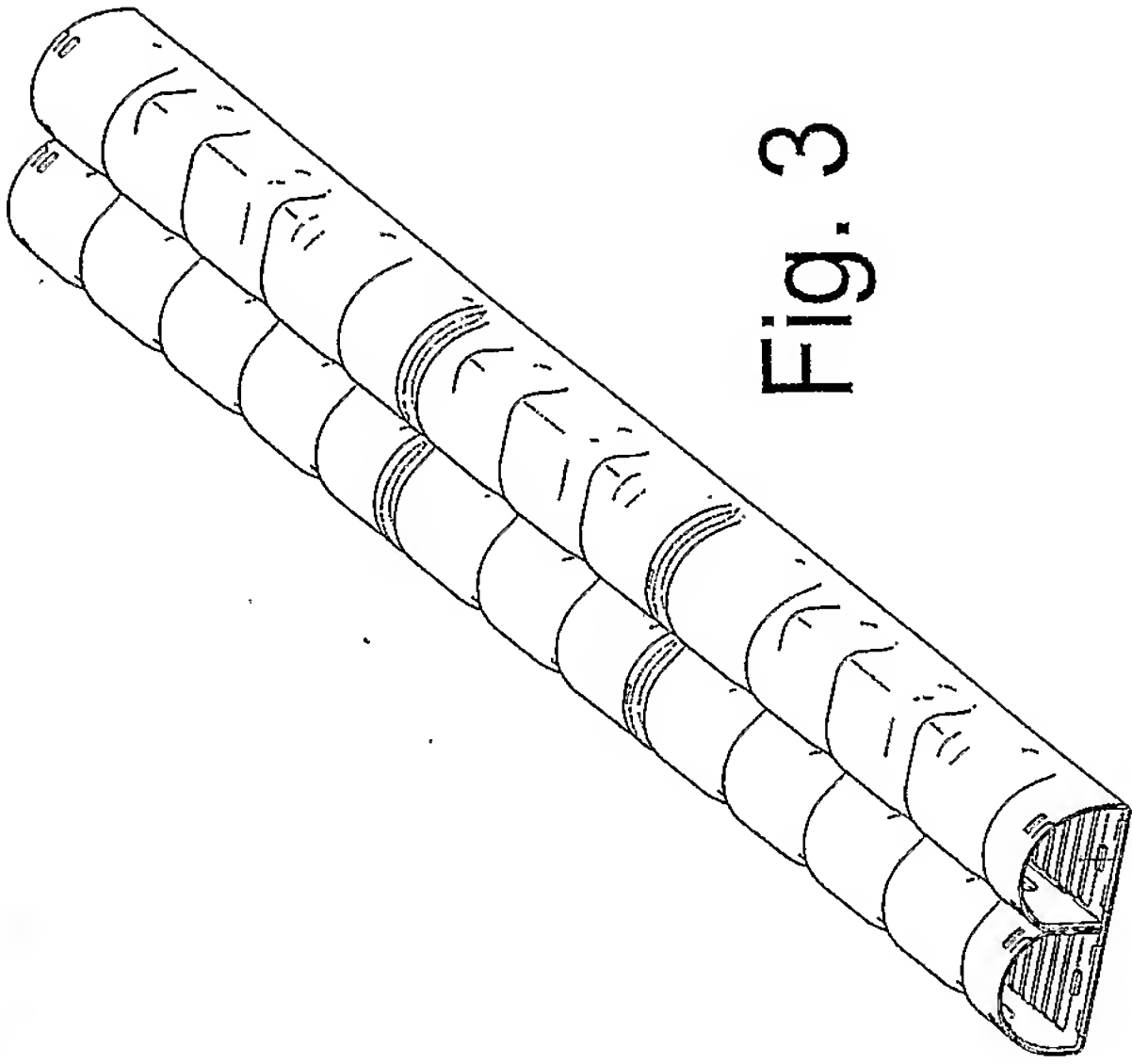


Fig. 3

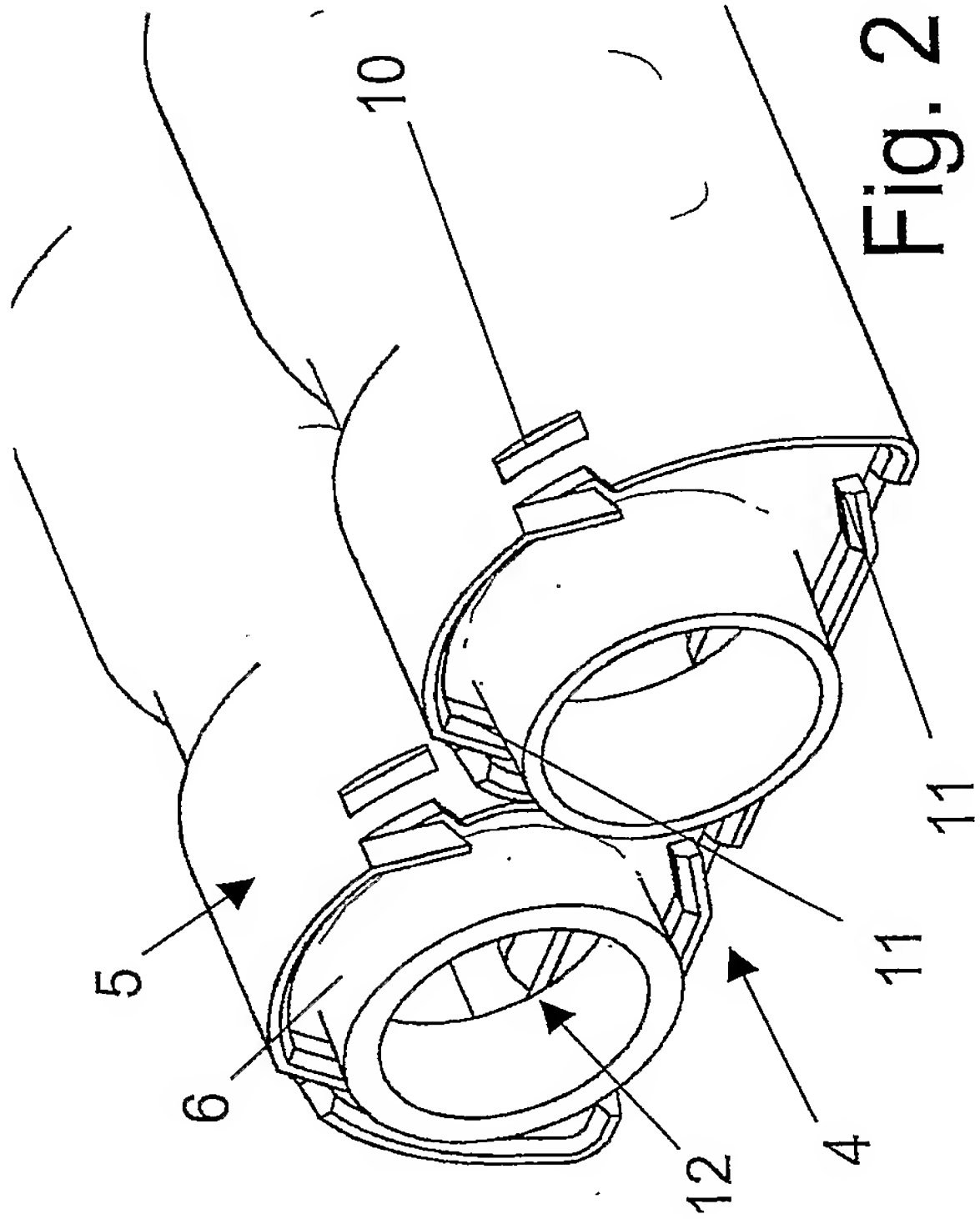


Fig. 2

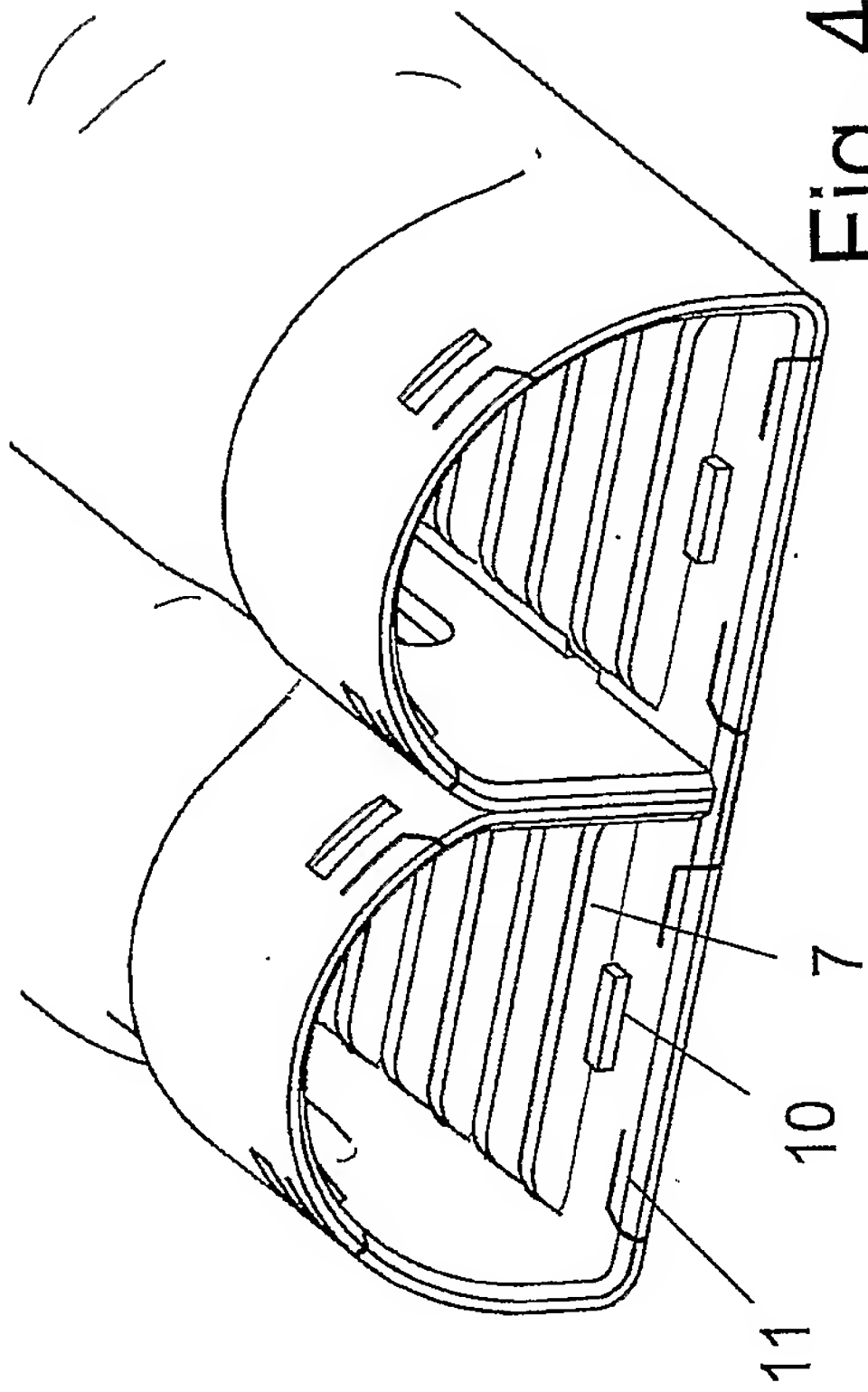
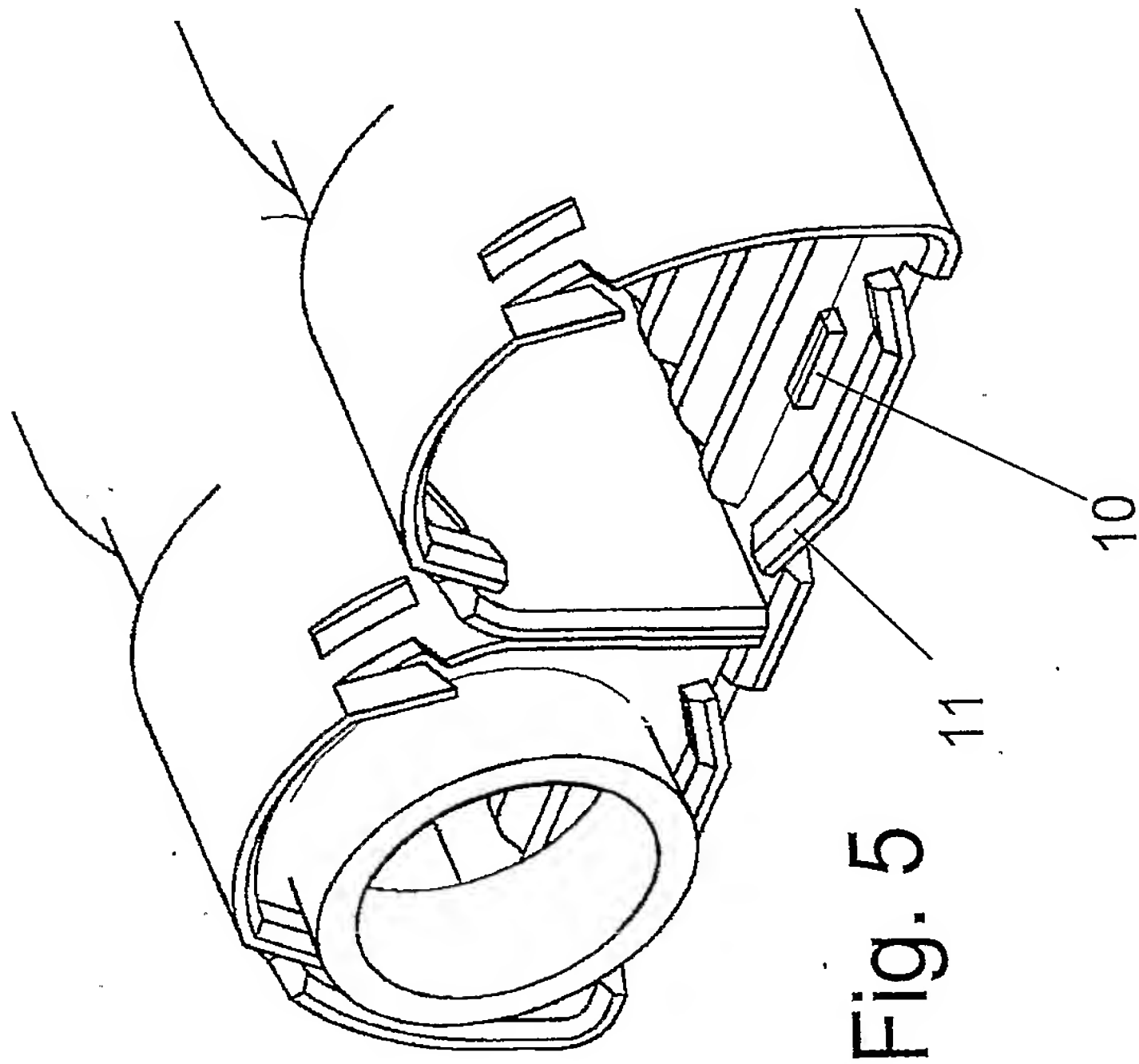
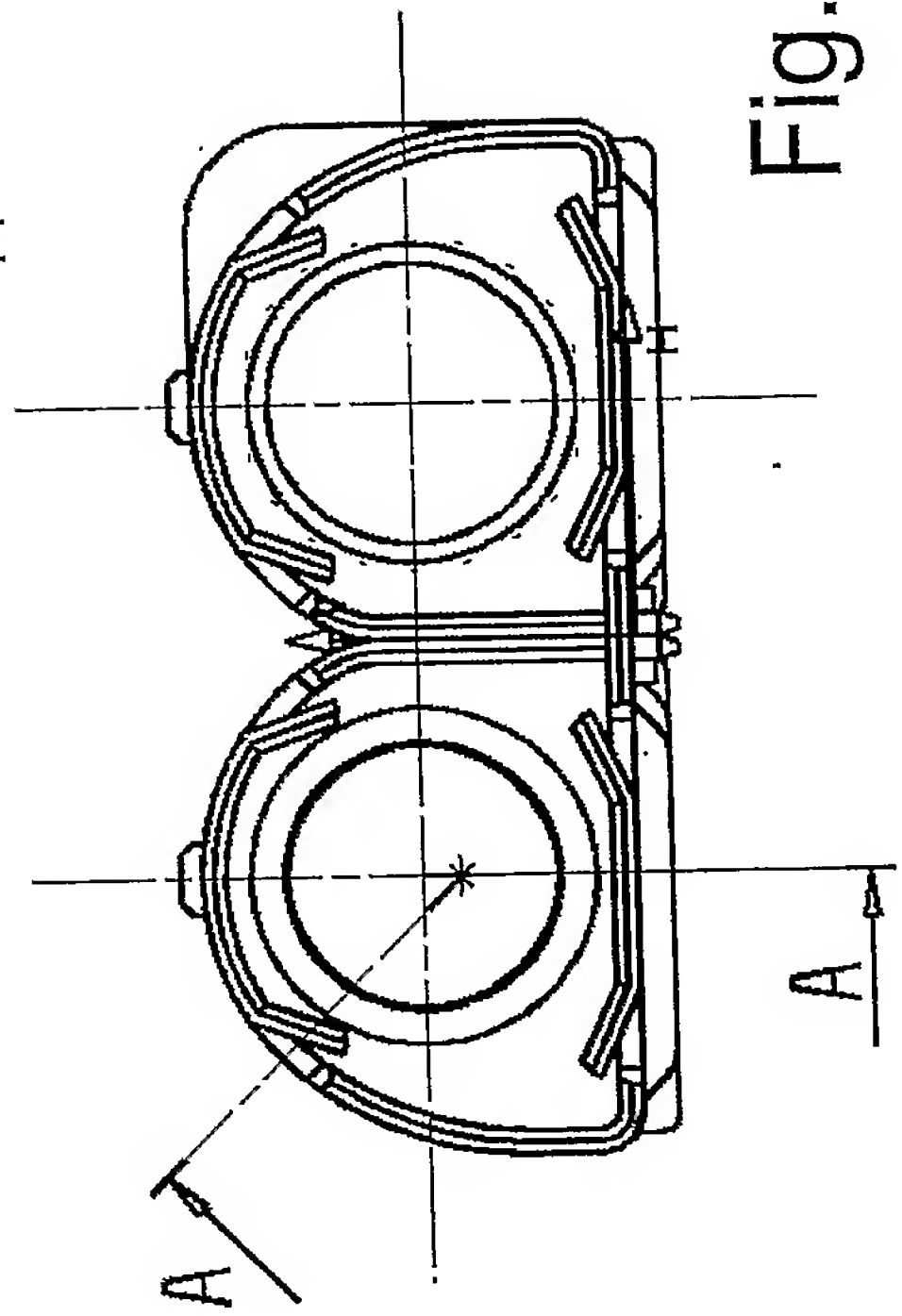
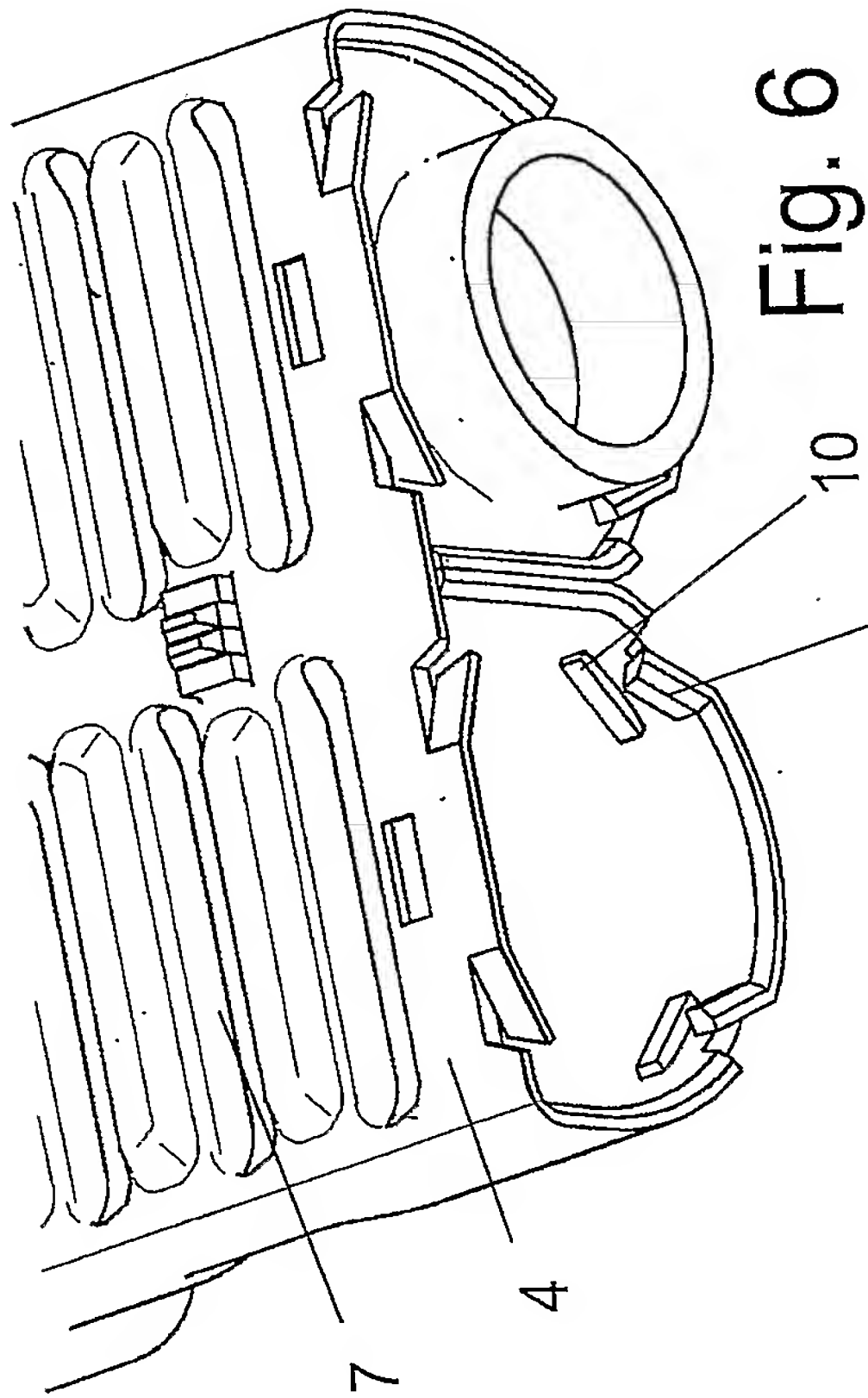


Fig. 4



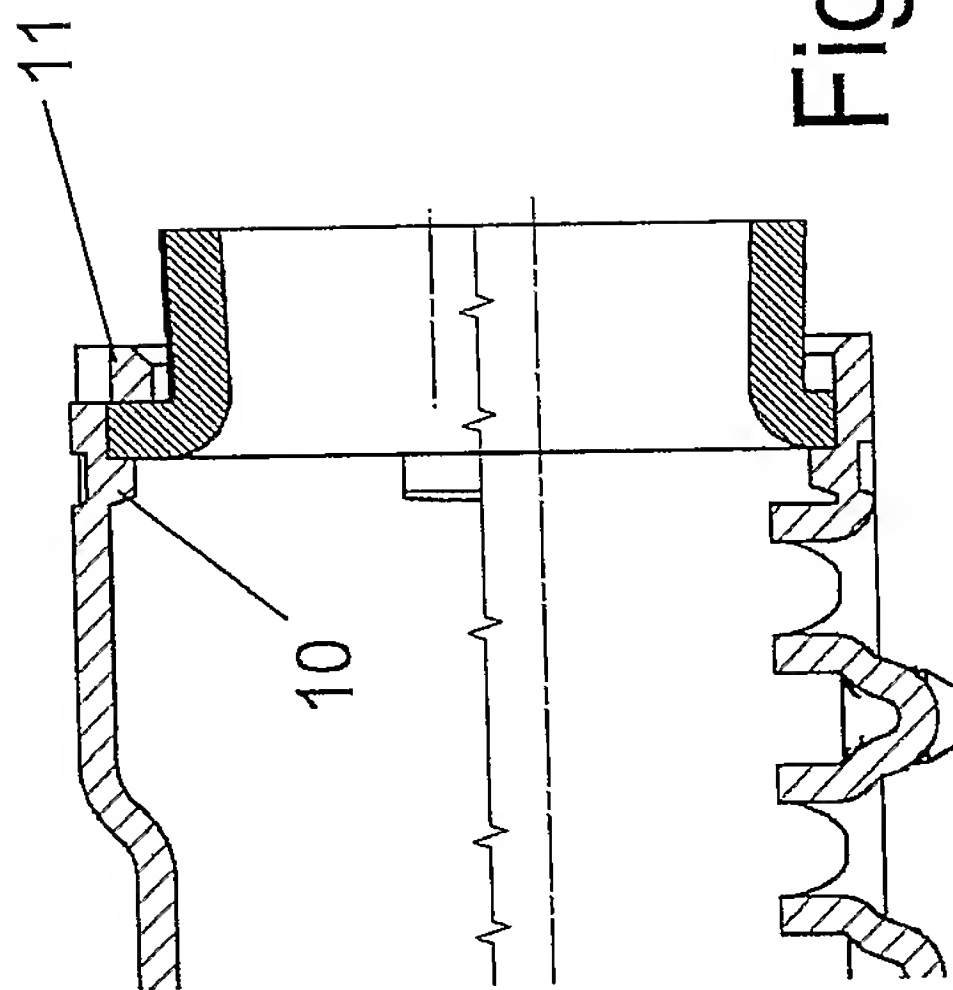


Fig. 8

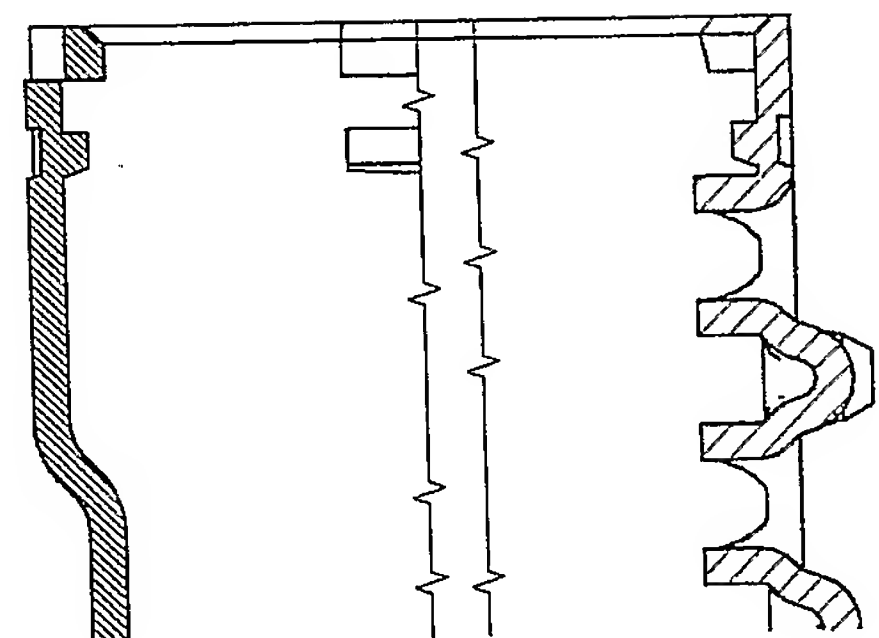


Fig. 9

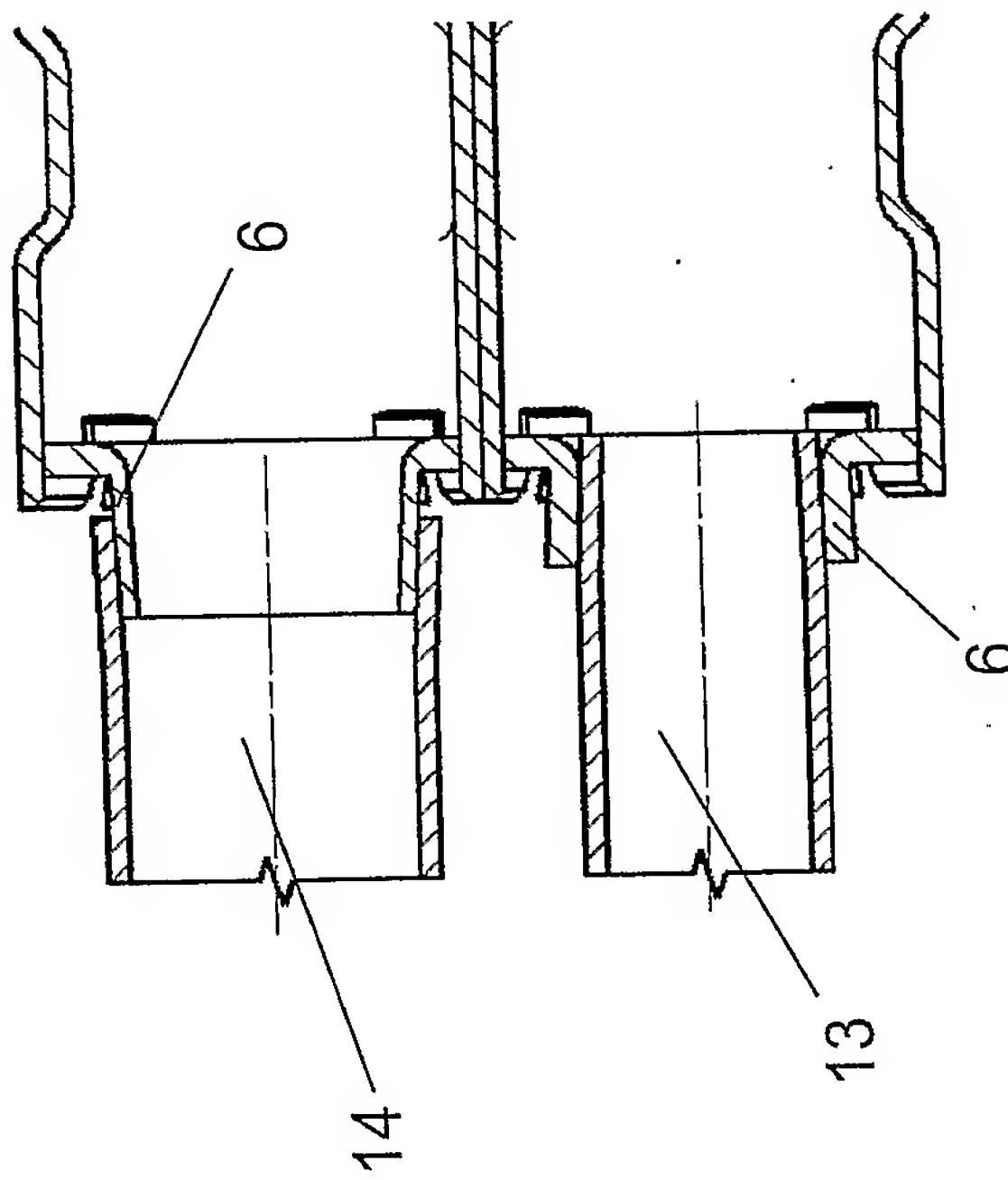


Fig. 10

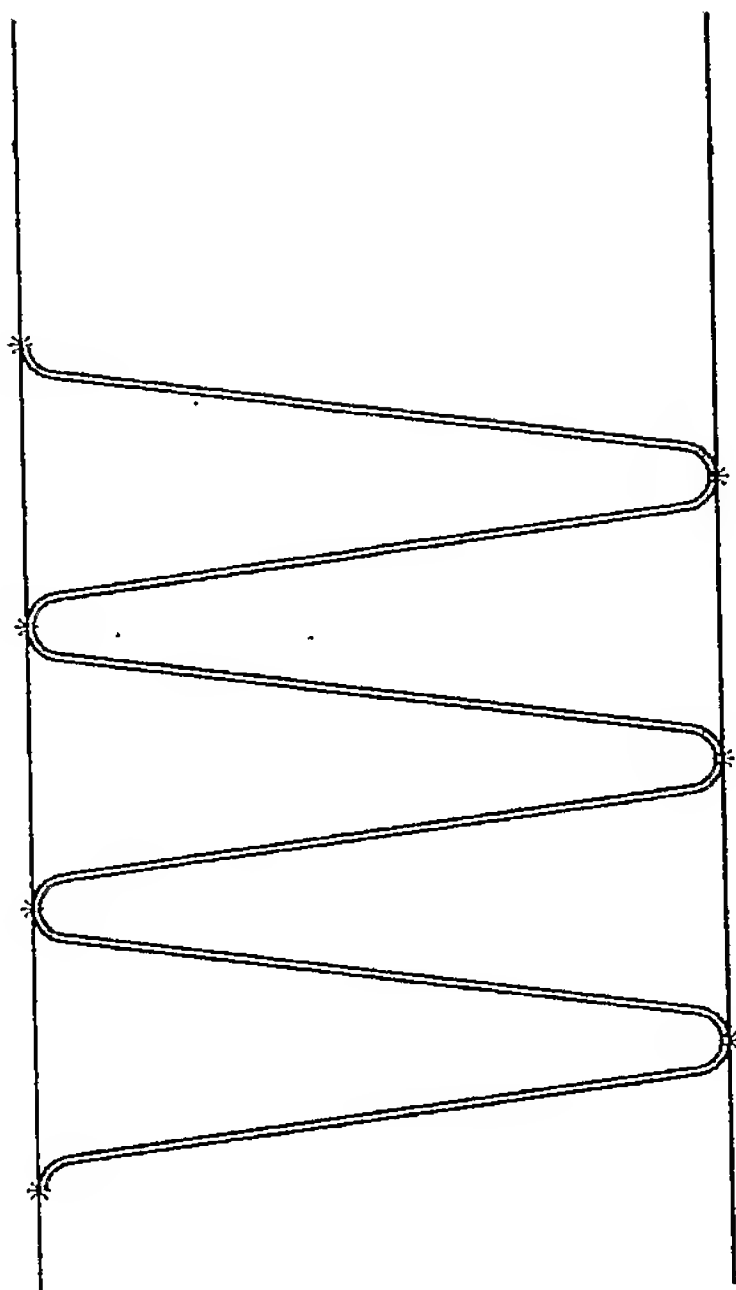


Fig. 12a

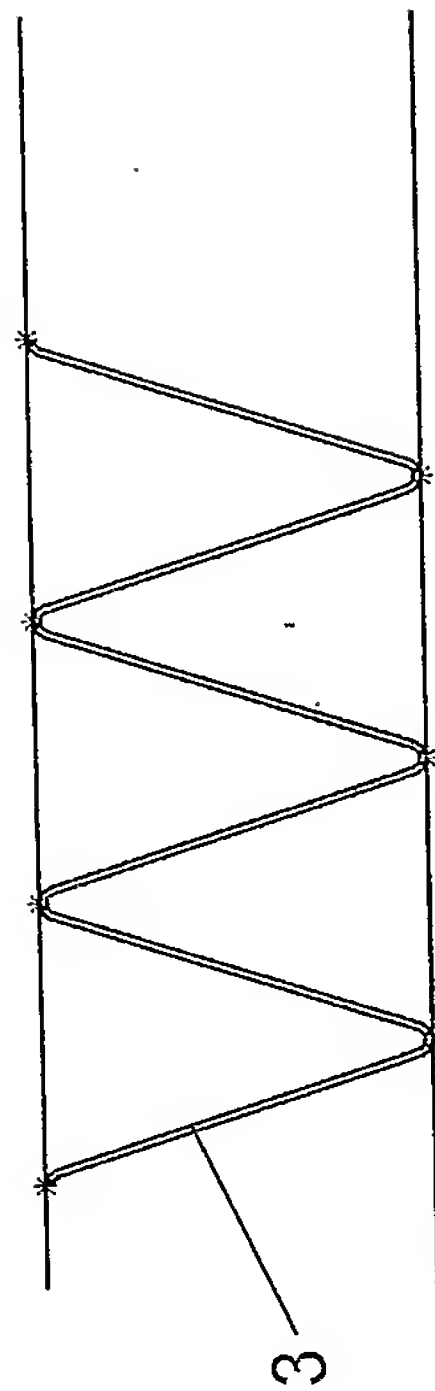


Fig. 12b

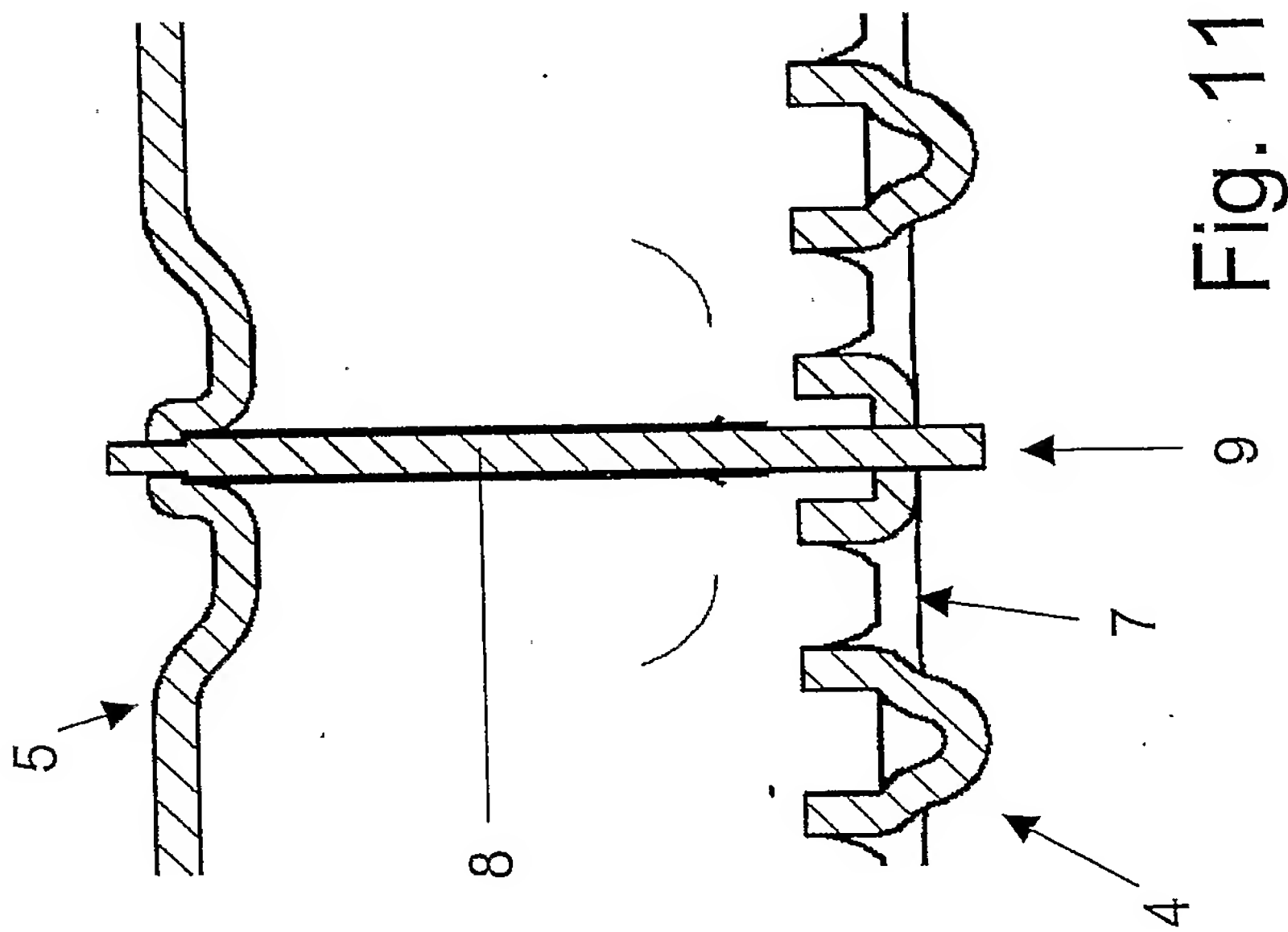


Fig. 11